



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 14 883 A 1**

⑥① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 R 22/46**  
// B60R 22/00

②① Aktenzeichen: P 43 14 883.2  
②② Anmeldetag: 5. 5. 93  
④③ Offenlegungstag: 10. 11. 94

DE 43 14 883 A 1

⑦① Anmelder:

TRW Repa GmbH, 73553 Alfdorf, DE

⑦④ Vertreter:

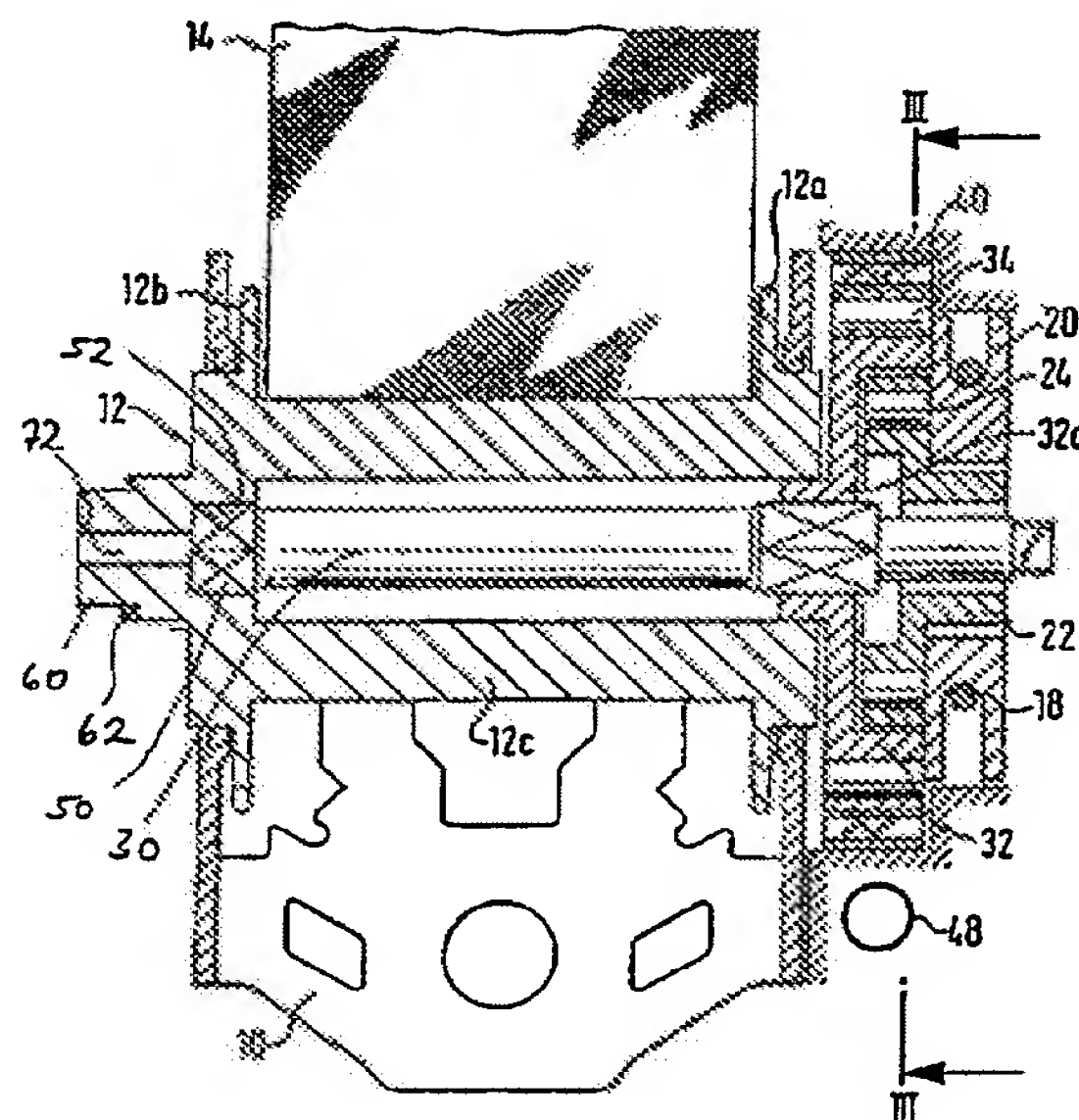
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;  
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
81241 München

⑦② Erfinder:

Ebner, Ralf, 7162 Gschwend, DE; Grout, John, 7063  
Welzheim, DE; Holzapfel, Volker, 6690 St Wendel,  
DE; Müller, Albrecht, 7071 Durlangen, DE;  
Weyhmüller, Günter, 7077 Vordersteinenberg, DE

⑤④ Sicherheitsgurtaufroller

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Sicherheitsgurtaufroller mit einem an der Gurtspule (12) angreifenden Gurtstrafferantrieb, einer in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Gurtspule (12), einem mindestens fahrzeugsensitiven Sperrmechanismus und einer Auslösevorrichtung, die eine an die Gurtspule (12) angeschlossene Steuerscheibe (64) aufweist, deren Drehung durch den fahrzeugsensitiven Trägheitssensor (71, 71a, 73a, 75a) arretierbar ist. Der Sperrmechanismus wird durch Drehung der Gurtspule (12) relativ zu der Steuerscheibe (64) aktiviert. Dabei greift der Gurtstrafferantrieb an dem ersten axialen Ende eines Torsionsstabes (30) an, dessen zweites Ende mit der Gurtspule (12) triebschlüssig gekoppelt ist. Nach erfolgter Gurtstraffung ist das erste Ende des Torsionsstabes (30) drehfest am Gehäuse (10) blockiert und der Torsionsstab (30) wird unter der anschließend über das Gurtband eingeleiteten Last energieverzehrend um seine Achse tordiert. Die Steuerscheibe (64) ist über eine drehmomentbegrenzende Kupplung (60, 62, 68, 74, 78; 92 bis 106) an die Gurtspule (12) angeschlossen.



DE 43 14 883 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNESDRUCKEREI 09. 94 408 045/270

10/33

Die Erfindung betrifft einen Sicherheitsgurtaufroller mit einem an der Gurtspule angreifendem Gurtstrafferantrieb, einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten Gurtspule, einem mindestens fahrzeugsensitiven Sperrmechanismus und einer Auslösevorrichtung, die eine an die Gurtspule angeschlossene Steuerscheibe aufweist, deren Drehung durch den fahrzeugsensitiven Trägheits-sensor arretierbar ist, wobei der Sperrmechanismus durch Drehung der Gurtspule relativ zu der Steuerscheibe aktiviert wird.

Bei einem aus der DE-PS 36 00 004 bekannten Gurtaufroller dieser Art ist nach erfolgter Gurtstraffung die Gurtspule blockiert, da der Kupplungsmechanismus durch Verklemmen der Klemmrollen die Gurtspule starr mit dem Strafferantrieb koppelt, der seinerseits nach Erreichen des Strafferhubes durch ein Sperrwalzensystem blockiert ist. Es wurde bereits versucht, die Schutzwirkung von Gurtstraffern ausgerüsteten Sicherheitsgurtsystemen zu steigern, indem nach erfolgter Gurtstraffung eine Energiewandlung vorgenommen wird, um Lastspitzen im Gurtband abzubauen. Eine Energiewandlung ist beispielsweise durch Streckglieder möglich, die in den Kraftschluß des Gurtsystems eingefügt sind und unter Last plastisch verformt werden.

Durch die Erfindung wird ein neuartiger Gurtaufroller mit Gurtstraffer geschaffen, in den eine Einrichtung zur Energiewandlung integriert ist. Der erfindungsgemäße Gurtaufroller ist dadurch gekennzeichnet, daß: der Gurtstrafferantrieb an dem ersten axialen Ende eines Torsionsstabes angreift, dessen zweites Ende mit der Gurtspule trieb-schlüssig gekoppelt ist; nach erfolgter Gurtstraffung das erste Ende des Torsionsstabes drehfest am Gehäuse blockiert ist und der Torsionsstab unter der anschließend über das Gurtband eingeleiteten Last energieverzehrend um seine Achse tordiert wird; und die Steuerscheibe über eine drehmomentbegrenzende Kupplung an die Gurtspule angeschlossen ist. Ein solcher Torsionsstab läßt nach erfolgter Gurtstraffung eine Rückdrehung der Gurtspule um einen Drehwinkel zu, der für die beabsichtigte Energiewandlung mehr als ausreichend ist. Torsionsstäbe aus geeigneten Stahlsorten lassen eine Verdrillung um mehr als 360° zwischen den beiden axialen Enden des Torsionsstabes zu. Durch die drehmomentbegrenzende Kupplung wird die Steuerscheibe von der Gurtspule ab einer bestimmten Belastung entkoppelt, so daß die durch den fahrzeugsensitiven Sensor blockierte Steuerscheibe bei Drehung der Gurtspule in Abwickelrichtung nicht zerstört wird und anschließend die Funktionsfähigkeit des fahrzeugsensitiven Sperrmechanismus erhalten bleibt.

Gemäß einer Ausführungsform einer drehmomentbegrenzenden Kupplung ist diese durch eine erste, an der Gurtspule angebrachte Verzahnung und eine zweite, mit der Steuerscheibe gekoppelte Verzahnung gebildet, die durch Federkraft mit der ersten Verzahnung in Eingriff gehalten ist. Durch die Ausbildung der jeweiligen Verzahnung als auch durch die Federkraft könnten die Entkopplungs- und Einkopplungsbedingungen der Steuerscheibe in bezug auf die Gurtspule einfach eingestellt werden.

Als fertigungstechnisch zweckmäßig erweist es sich, wenn ein mit der Gurtspule formschlüssig verbindbarer Einsatz die erste Verzahnung aufweist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsformen der Erfindung und aus der Zeichnung, auf die

Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform des Gurtaufrollers mit Gurtstraffer ohne die Funktionsteile für die Ansteuerung des Sperrmechanismus;

Fig. 2 einen Axialschnitt des Gurtaufrollers von Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 eine stark vereinfachte Explosionsansicht des Gurtaufrollers der Erfindung mit Funktionsteilen für die Ansteuerung des Sperrmechanismus;

Fig. 5 eine Perspektivansicht einer Steuerscheibe;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Gurtaufrollers mit Funktionsteilen für die Ansteuerung des Sperrmechanismus in Teilexplosionsansicht;

Fig. 7 eine stark vereinfachte Explosionsansicht einer dritten Ausführungsform eines Gurtaufrollers mit Funktionsteilen für die Ansteuerung des Sperrmechanismus der Erfindung;

Fig. 8 eine stark vereinfachte Vorderansicht der Steuerscheibe der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 9 eine perspektivische stark vereinfachte Ansicht der Steuerscheibe der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform der Erfindung.

Bei der in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Ausführungsform eines Gurtaufrollers mit einem Gurtstraffer ist zwischen den Schenkeln eines lasttragenden Gehäuses 10 eine Gurtspule 12 drehbar gelagert. Auf die Gurtspule 12 wird das Gurtband 14 aufgewickelt.

An der in Fig. 1 linken Seite des Gehäuses 10 befinden sich ein Ansteuermechanismus für die Gurtspulenblockierung und auf der rechten Seite des Gehäuses 10 eine am Ende der Gurtspule 12 angreifende, hier nicht dargestellte Aufrollfeder, welche die Gurtspule 12 in Gurtaufrollrichtung beaufschlagt. Eine Sperrklinke 16 blockiert die Drehung der Gurtspule 12 in Gurtabzugsrichtung fahrzeugsensitiv und/oder gurtbandsensitiv.

Auf der rechten Seite des Gehäuses 10 befinden sich auch die Funktionsteile, die für die Gurtstrafferfunktion und eine sich daran anschließende Energiewandlungsfunktion benötigt werden.

Hierzu gehören ein Zugseil 18, auf das bei Auslösung des Gurtstrafferantriebs eine Zugkraft ausgeübt wird, beispielsweise durch einen Kolben/Zylinder-Linearantrieb, eine Trägheitsmasse, eine vorgespannte Feder oder dergleichen. Das Zugseil 18 greift am Umfang einer Seilrolle 20 an, um das es mit mindestens einer Windung herumgelegt ist. Die Seilrolle 20 ist auf einem ersten zylindrischen Absatz eines ersten Klinkenrads 22 angeordnet und trieb-schlüssig mit diesem gekoppelt.

Das Klinkenrad 22 weist an seiner Umfangsfläche vier in Umfangsrichtung beabstandete, verschwenkbar angeordnete Klinken 24 auf. Die Klinken 24 sind gegenüber einer 90°-Teilung paarweise um eine halbe Zahn-teilung versetzt, um einen sicheren Kupplungseingriff zu gewährleisten. Auf einer Scheibe 26 angebrachte Blattfedern 28 belasten die Klinken 24 in bezug auf das Klinkenrad 22 radial nach innen, so daß diese nur bei Überwindung der Federkraft ausschwenken können. Die Scheibe 26 ist konzentrisch am Klinkenrad 22 angeordnet.

Das erste Klinkenrad 22 ist drehbar auf einem dem Gurtstraffer zugewandten Ende eines Torsionsstabes 30 gelagert, der coaxial im Inneren der Gurtspule 22 angeordnet ist.

Ein zweites Klinkenrad 32 ist einteilig mit einem zy-



lindrischen Rad 32a ausgebildet, das mit einer dem ersten Klinkenrad 22 zugeordneten inneren Kupplungsverzahnung das erste Klinkenrad 22 umgreift und mit diesem coaxial um den Torsionsstab 30 angeordnet sowie formschlüssig mit dem Torsionsstab 30 verbunden ist.

Die Klinken 24 sind derart schwenkbar an der Umfangsfläche des ersten Klinkenrads 22 gelagert, daß sie bei einer bestimmten Drehbeschleunigung des ersten Klinkenrads 22 und der damit triebsschlüssig verbundenen Seilrolle 20 ausschwenken, in die innere Kupplungsverzahnung des zweiten Klinkenrads 32 eingreifen und somit die Seilrolle 20 über die Klinkenräder 22 und 32 und den Torsionsstab 30 an die Gurtpule 12 koppeln.

Das zweite Klinkenrad 32 weist vier in Umfangsrichtung beabstandete, durch Blattfedern 38 radial nach innen belastete Klinken 34 auf. Diese Klinken 34 sind in gleicher Weise wie die Klinken 24 versetzt. Die Blattfedern 38 sind auf einer am Klinkenrad 32, zu diesem konzentrisch angeordneten Scheibe angebracht.

Um das zweite Klinkenrad 32 herum ist ein innerer Kupplungsverzahnung aufweisender Ring 40 vorgesehen. Der Ring 40 ist in einer mit dem Gehäuse 10 verbundenen Lagereinrichtung 10a gelagert. Die innere Kupplungsverzahnung und die Klinken 34 sind dadurch derart ausgebildet, daß bei einer bestimmten Drehbeschleunigung des Torsionsstabs 30 und somit des zweiten Klinkenrades 32 in Gurtbandabzugsrichtung die Klinken 34 gegen die Belastung durch die Blattfedern 38 in die innere Kupplungsverzahnung des Rings 40 eingreifen.

Der Ring 40 weist an seiner dem Gehäuse 10 zugewandten Seite einen Steuernocken 42 auf, der bei Drehung des Rings 40 in Gurtbandabzugsrichtung an der Sperrklinke 16 angreift und diese nach unten in eine inaktive Stellung bewegt. Dadurch ist der Blockiermechanismus ausgeschaltet.

Der Ring 40 ist an seiner Umfangsfläche mit einem Anschlagteil 44 versehen. Einen entsprechenden, diesem Anschlagteil 44 zugeordneten Anschlag 46 weist das Gehäuse 10 auf seiner dem Gurtstraffer zugewandten Seite auf. Zwischen dem Anschlagteil 44 und dem Anschlag 46 ist eine Druckfeder 48 angeordnet, durch die der Ring 40 von dem Anschlag 46 fort vorbelastet wird. Bei Einkuppeln des zweiten Klinkenrads 32 in den Ring 40 wird dieser gegen die Kraft der Druckfeder 48 gedreht, bis das Anschlagteil 44 an dem Anschlag 46 anstößt und jede weitere Drehung des Rings 40 blockiert wird. An seinem von dem Gurtstraffer abgewandten axialen Ende ist der Torsionsstab 30 mit einem gerändelten Kopfstück 50 versehen, das in eine passend gestaltete Ausnehmung 52 der Gurtpule 12 formschlüssig eingesetzt ist. Die Gurtpule 12 besteht im wesentlichen aus zwei seitlichen Flanschen 12a, 12b und einem im wesentlichen hohlzylindrischen Mantel 12c, der einen hier nicht dargestellten Schlitz für den Durchgang des auf der Gurtpule 12 aufzuwickelnden Gurtbandes 14 aufweist. Der Torsionsstab 30 erstreckt sich durch den hohlzylindrischen Innenraum des Mantels 12c der Gurtpule. Das Ende des Gurtbandes 14 bildet eine Schlaufe, die auf den Torsionsstab 30 aufgeschoben ist. Der Torsionsstab 30 ist durch das gerändelte Kopfstück 50 drehfest mit der Gurtpule 12 verbunden. Im Ruhezustand sind die Klinken 24 und 34 der Klinkenräder 22 und 32 außer Eingriff mit den jeweils zugeordneten inneren Kupplungsverzahnungen, so daß die Gurtpule 12 mit dem Torsionsstab 30 ungehindert drehbar ist.

Auf der dem Strafferantrieb entfernt gelegenen Seite

weist die Gurtpule 12 einen Fortsatz 60 mit einer Stirnverzahnung 62 auf. Auf dem als Welle dienenden Fortsatz 60 der Gurtpule 12 ist eine Steuerscheibe 64 über eine Nabe 66 gelagert und greift mit einer an der auf die Gurtpule 12 bzw. den Fortsatz 60 gerichteten Stirnseite vorgesehenen Stirnverzahnung 68 in die Stirnverzahnung 62 des Fortsatzes 60 ein. Die Steuerscheibe 64 ist relativ zu dem Fortsatz 60 axial verschieblich, so daß die einander zugeordneten Stirnverzahnungen 62 und 68 außer Eingriff gelangen können und die Steuerscheibe 60 dann relativ zur Gurtpule 12 drehbar ist. Dies ist in Fig. 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit sehr vereinfacht dargestellt.

Die Steuerscheibe 64 weist an ihrem Außenumfang eine Steuerverzahnung 69 für den fahrzeugsensitiven Auslösemechanismus auf. An der Steuerscheibe 64 ist eine Trägheitsscheibe 70 über einen vorbestimmten Winkelbereich begrenzt drehbar gelagert. Mit der Steuerverzahnung 69 der Steuerscheibe 64 wirkt in bekannter Weise ein fahrzeugsensitiver Auslösemechanismus zusammen, der mit der Bezugszahl 71 bezeichnet ist und eine einer Massekugel aufliegende, am Gehäuse 10 schwenkbar gelagerte Auslöseklinke 75 umfaßt. Durch die Steuerscheibe ist in bekannter Weise eine mit einer Sperrverzahnung am Flansch 12a, 12b der Gurtpule 12 zusammenwirkende Sperrklinke 16 (Fig. 1) aktivierbar.

In eine axiale Ausnehmung 72 des Fortsatzes 60 ist ein Stift 74 eingepreßt. Der Stift 74 weist ein verbreitetes Ende 76 auf, das als Anschlagfläche für eine Feder 78 dient. Die Feder 78 liegt an der Stirnfläche 66 der Steuerscheibe 64 an und spannt die Steuerscheibe 64 in Axialrichtung gegen die Stirnverzahnung 62 des Fortsatzes 60. Durch die Stirnverzahnungen 62 und 68 sowie durch den Stift 74 und die Feder 78 ist zwischen der Steuerscheibe 64 und der Gurtpule 12 eine drehmomentbegrenzende Kupplung gebildet.

Bei Aktivierung des Gurtstraffers wird in an sich bekannter Weise über das Zugseil 22 ein Drehmoment am Umfang der Seilrolle 20 ausgeübt. Durch die dann erfolgende Drehung der Seilrolle 20 werden zunächst die Klinken 24 des Klinkenrads 22 in Kupplungseingriff mit der inneren Kupplungsverzahnung des Klinkenrads 32 bewegt, so daß die Seilrolle 20, das Klinkenrad 22, das Klinkenrad 32 und der Torsionsstab 30 fest miteinander gekuppelt sind. Durch den Torsionsstab 30 wird die Drehung der Seilrolle 20 auf die Gurtpule 12 übertragen. Diese wird in Aufrollrichtung angetrieben, so daß die Gurtlose aus dem Sicherheitsgurtsystem herausgezogen wird. Nach beendeter Gurtstraffung bleiben die beiden Klinkenräder 22 und 32 miteinander gekuppelt, so daß der Torsionsstab 30 weiterhin drehfest mit der Seilrolle 20 verbunden ist.

Nach beendeter Gurtstraffung tritt eine Vorverlagerung des Fahrzeuginsassen ein, so daß Gurtband 14 von der Gurtpule 12 abgezogen wird. Die Gurtpule 12, der Torsionsstab 30 und das zweite Klinkenrad 32 werden zusammen mit dem ersten Klinkenrad 22 in Gurtabzugsrichtung gedreht.

Die Klinken 34 des zweiten Klinkenrads 32 schwenken bei genügend hoher Drehbeschleunigung gegen die Belastung durch die Blattfeder 38 aus und greifen in die innere Kupplungsverzahnung des Rings 40 ein. Der Ring 40 wird dadurch gegen die Kraft der Druckfeder 48 verdreht, bis das Anschlagteil 44 des Rings 40 am Anschlag 46 des Gehäuses 10 anstößt und eine weitere Verdrehung des Rings 40 verhindert wird. Dabei greift der Steuernocken 42 an der Sperrklinke 16 an und bewegt diese nach unten in eine inaktive Stellung. Die

Gurtspule 12 ist zugleich in Gurtabzugsrichtung über den Torsionsstab 30, das zweite Klinkenrad 32, den Ring 40 und die Abstützung des Anschlagteils 44 am Anschlag 46 gehemmt.

Wenn nun aber nach erfolgter Gurtstraffung eine hohe Last im Sicherheitsgurtsystem auftritt und über das Gurtband 14 bei einer Zugspannung von einigen kN ein entsprechend hohes Drehmoment auf die Gurtspule 12 ausgeübt wird, so beginnt der Torsionsstab 30, sich durch Torsion um seine Achse plastisch zu verformen. Durch diese plastische Verformung wird Energie verzehrt und werden die im Gurtband 14 auftretenden Lastspitzen weitgehend absorbiert. Durch Dimensionierung und Materialwahl können sowohl die Schwelle, ab welcher die plastische Verformung des Torsionsstabes 30 einsetzt, als auch sein weiteres Verhalten und die dadurch erzielte Dämpfungswirkung nahezu beliebig eingestellt werden.

Da die Sperrklinke 16 weiter außer Eingriff mit der Gurtspule 12 gehalten wird, kann diese unbehindert gedreht werden.

Wenn anschließend das Gurtband 14 entlastet wird, lösen sich die Klinken 24 und 34 durch die Federkraft der Blattfedern 28 und 38 aus der entsprechenden Kupplungsverzahnung. Zudem wird der Ring 40 durch die Feder 38 in seine Ausgangsstellung zurückgedreht und dadurch die Aufrollfunktion sowie die Blockkierautomatik wieder freigegeben.

Schon vor Aktivierung des Gurtstraffers ist die Auslöseklinke 75 in die Steuerverzahnung 69 der Steuerscheibe 64 eingerückt. Wegen der Ausbildung der Steuerverzahnung 69 ist dennoch eine Drehung der Steuerscheibe 64 mit der Gurtspule 12 in Aufrollrichtung möglich. Bei der anschließenden Drehung in Abrollrichtung kann jedoch die Steuerscheibe 64 der Drehung der Gurtspule 12 nicht folgen. Durch die drehmomentbegrenzende Kupplung zwischen der Steuerscheibe 64 und der Gurtspule 12 wird die Steuerscheibe 64 von der Gurtspule 12 bzw. von dem Fortsatz 60 entkoppelt. Wenn ein durch die Feder 78 und die Geometrie der Verzahnungen 62, 68 bestimmter Drehmomentwert zwischen Gurtspule 12 und Steuerscheibe 64 überschritten wird, tritt eine axiale Verschiebung der Steuerscheibe 64 auf, bis die Verzahnungen 62 und 68 außer Eingriff miteinander gelangen. Auf diese Weise bleibt der fahrzeugsensitive Auslösemechanismus auch nach dem Gurtstraffervorgang und der sich anschließenden Energiewandlung funktionsfähig.

In Fig. 5 ist die Steuerscheibe 64 in einer anderen perspektivischen Ansicht dargestellt. Dabei ist recht deutlich die Verzahnung 68 zu erkennen, die der Verzahnung 62 des Fortsatzes 60 zugeordnet ist.

In der Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Anstelle des Fortsatzes 60 ist ein Zapfen 60a mit einer Außenverzahnung 80 getrennt von der Gurtspule 12 vorgesehen. Der Zapfen 60a mit der Außenverzahnung 80 ist in einer Ausnehmung 82 in der Gurtspule 12 mit entsprechender Innenverzahnung 84 eingefügt und somit drehfest mit der Gurtspule 12 verbunden. Die Steuerscheibe 64 ist wie bei der vorher beschriebenen Ausführungsform auf dem Zapfen 60a gelagert.

Des weiteren ist in Fig. 7 ein Teil des gurtband- und fahrzeugsensitiven Sperrmechanismus zu sehen. Ein Steuerring 88 ist drehbar an der Außenseite des Gehäuses 10 gelagert. Der Steuerring 88 ist mit einer Innenverzahnung 90 versehen und in bekannter Weise zur Aktivierung der Sperrklinke 50 drehbar am Gehäuse 10

gelagert. Die Innenverzahnung 90 wirkt mit einer, hier nicht dargestellten Steuerklinke an der Steuerscheibe 64 zusammen, die die Steuerscheibe 64 bei einer Relativdrehung zwischen Trägheitsscheibe 70 und Steuerscheibe 64 an den Steuerring 88 koppelt und somit die Sperrung der Gurtspule 12 auslöst. Bei dieser Ausführungsform ist die Trägheitsscheibe 70 auf der Nabe 66 der Steuerscheibe 64 gelagert. Der fahrzeugsensitive Sensor 71a umfaßt die auf einer Massekugel 73a aufliegende Auslöseklinke 75a und beruht auf demselben Funktionsprinzip wie der Sensor 71.

In den Fig. 7 bis 9 ist eine weitere Ausführungsform der drehmomentbegrenzenden Kupplung zwischen der Gurtspule 12 und der Steuerscheibe 64 dargestellt. Der Fortsatz 60 unterscheidet sich von den vorher genannten Ausführungsformen dadurch, daß er eine Außenverzahnung 92 aufweist. Dementsprechend ist auch die Verzahnung an der Steuerscheibe 64 ausgebildet. Drei schwenkbare Klinken 94, 96 und 98 weisen an ihrer Innenseite eine Verzahnung 100 auf, die der Außenverzahnung 92 des Fortsatzes 60 zugeordnet ist. Die Klinken 94, 96 und 98 sind federelastisch ausgebildet und zum Eingriff in die Außenverzahnung 92 des Fortsatzes 60 nach innen vorgespannt. Übersteigt jedoch die radial nach außen wirkende Kraft die Federkraft der Klinken 94 bis 98, so werden die Klinken 94 bis 98 im wesentlichen in Radialrichtung in bezug auf die Steuerscheibe 64 nach außen gedrückt und somit die Steuerscheibe 64 von der Gurtspule 12 entkoppelt.

Mittels der drehmomentbegrenzenden Kupplung wird noch ein weiterer Effekt erreicht. Bei Auslösung des an die Gurtspule 12 angeschlossenen Gurtstraffers wird die Gurtspule 12 entgegen der Gurtbandabzugsrichtung stark beschleunigt. Neuerdings werden leistungstärkere Gasgeneratoren verwendet, die eine wirksamere Beseitigung der Gurtlose ermöglichen. Die Kopplung der Trägheitsscheibe 70, die den gurtbandsensitiven Sperrmechanismus auslöst, ist für Drehbeschleunigungswerte von ca. 0,5 g bis 2 g ausgelegt. Beim Straffervorgang werden aber weit höhere Drehbeschleunigungen erreicht, so daß eine Beschädigung der Auslösevorrichtung des Sperrmechanismus möglich ist, insbesondere bei Verwendung von leistungsstarken Gasgeneratoren. Durch die in beiden Drehrichtungen drehmomentbegrenzende Kupplung wird auf einfache Weise die Steuerscheibe 64 auch zu Beginn der Gurtstraffung von der Gurtspule 12 entkoppelt, so daß die Funktionsfähigkeit der Auslösevorrichtung unter allen Umständen erhalten bleibt.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsgurtaufroller mit einem an der Gurtspule (12) angreifenden Gurtstrafferantrieb, einer in einem Gehäuse (10) drehbar gelagerten Gurtspule (12), einem mindestens fahrzeugsensitiven Sperrmechanismus und einer Auslösevorrichtung, die eine an die Gurtspule (12) angeschlossene Steuerscheibe (64) aufweist, deren Drehung durch den fahrzeugsensitiven Trägheitssensor (71, 71a, 73a, 75a) arretierbar ist, wobei der Sperrmechanismus durch Drehung der Gurtspule (12) relativ zu der Steuerscheibe (64) aktiviert wird, dadurch gekennzeichnet, daß:

a) der Gurtstrafferantrieb an dem ersten axialen Ende eines Torsionsstabes (30) angreift, dessen zweites Ende mit der Gurtspule (12) triebsschlüssig gekoppelt ist;



b) nach erfolgter Gurtstraffung das erste Ende des Torsionsstabes (30) drehfest am Gehäuse (10) blockiert ist und der Torsionsstab (30) unter der anschließend über das Gurtband (14) eingeleiteten Last energieverzehrend um seine Achse tordiert wird; und

c) die Steuerscheibe (64) über eine drehmomentbegrenzende Kupplung (60, 62, 68, 74, 78; 92 bis 106) an die Gurtspule (12) angeschlossen ist.

2. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung durch eine erste, an der Gurtspule (12) angebrachte Verzahnung (62, 92) und eine zweite, mit der Steuerscheibe (64) gekoppelte Verzahnung (68, 100) gebildet ist, die durch Federkraft mit der ersten Verzahnung (62, 92) in Eingriff gehalten ist.

3. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit der Gurtspule (12) formschlüssig verbindbarer Einsatz (60) die erste Verzahnung (62, 92) aufweist.

4. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerscheibe (64) in bezug auf die Gurtspule (12) in Axialrichtung federbelastet ist und die erste Verzahnung und die zweite Verzahnung jeweils durch eine Stirnverzahnung (62, 68) gebildet sind.

5. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerscheibe (64) auf einem mit der Gurtspule (12) fest verbundenen Stift (74) axial verschiebbar gelagert ist und eine Feder (78) zwischen einem verbreiterten Ende (76) des Stifts (74) und der Steuerscheibe (64) zur Federbelastung der Steuerscheibe (64) in Axialrichtung gespannt ist.

6. Sicherheitsgurtaufroller nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Gurtspule (12) eine Außenverzahnung (92) vorgesehen ist, in die eine im wesentlichen in Radialrichtung federbelastete, nach außen verschwenkbare Innenverzahnung (100) der Steuerscheibe (64) eingreift.

7. Sicherheitsgurtaufroller nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein gurtbandsensitiver Sperrmechanismus mit einer Trägheitsscheibe (70) vorgesehen ist, die an die Steuerscheibe (64) gekoppelt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

